

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Off nl gungsschrift
⑩ DE 42 29 042 A 1

⑤1 Int. Cl.⁵:
B 60 T 13/74
B 60 T 7/02
F 16 D 65/16

②1 Aktenzeichen: P 42 29 042.2
②2 Anmeldetag: 1. 9. 92
④3 Offenlegungstag: 4. 3. 93

DE 42 29 042 A 1

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1
02.09.91 JP P 3-221872 05.09.91 JP 3-79430 U

⑦1 Anmelder:
Akebono Brake Industry Co., Ltd., Tokio/Tokyo, JP;
Akebono Research and Development Centre Ltd.,
Hanyu, Saitama, JP

⑦4 Vertreter:
Grünecker, A., Dipl.-Ing.; Kinkeldey, H., Dipl.-Ing.
Dr.-Ing.; Stockmair, W., Dipl.-Ing. Dr.-Ing. Ae.E. Cal
Tech; Schumann, K., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Jakob,
P., Dipl.-Ing.; Bezold, G., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.;
Meister, W., Dipl.-Ing.; Hilgers, H., Dipl.-Ing.;
Meyer-Plath, H., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Ehnold, A.,
Dipl.-Ing.; Schuster, T., Dipl.-Phys.; Goldbach, K.,
Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Aufenanger, M., Dipl.-Ing.;
Klitzsch, G., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 8000 München

⑦2 Erfinder:
Takahashi, Kimio, Kasukabe, Saitama, JP; Miyake,
Katsuya, Konosu, Saitama, JP; Kunimi, Takashi,
Tokio/Tokyo, JP; Ogawahara, Tatsuo, Iwatsuki,
Saitama, JP; Kobayashi, Tadashi, Koshigaya,
Saitama, JP; Fukaya, Kunio, Neuilly sur Seine, FR

⑤4 Bremsbetätigungs-Vorrichtung für ein Fahrzeug

⑤7 Bremsbetätigungs-Vorrichtung mit einem an einem
Bremsselement angebrachten Motor, einem Antriebskolben,
welcher mit einer Umsetzeinrichtung zum Umsetzen einer
Rotationsbewegung des Elektromotors in eine Linearbewe-
gung verbunden ist, und einer Flüssigkeitskammer, welche
zwischen dem Antriebskolben und einem Bremsbelag-An-
drückkolben zum Andrücken der Bremsbeläge gegen eine
Brems Scheibe angeordnet ist, wobei vorzugsweise ein
Durchmesser des Antriebskolbens kleiner als der des Brems-
belag-Andrückkolbens ist.

DE 42 29 042 A 1

Die Erfindung betrifft allgemein eine Bremsbetätigungs-Vorrichtung für ein Fahrzeug, speziell einen derartigen Typus von Bremsbetätigungs-Vorrichtung, bei welchem der zu der Bremse zugeführte hydraulische Druck von einem Motor gesteuert wird.

Herkömmlicherweise werden bei Fahrzeugen Hilfs-Bremsbetätigungs-Systeme angewendet, welche entsprechend der Bremspedal-Herunterdrückkraft reagieren, um eine Antiblockier-Steuerung oder eine Traktionssteuerung zu gewährleisten. Viele Arten von Bremsbetätigungs-Vorrichtungen, welche als Hilfs-Bremsbetätigungs-Systeme arbeiten, sind aus dem Stand der Technik bekannt, so beispielsweise aus der ungeprüften japanischen Patentanmeldung (OPI) No. Hei. 1-2 66 050.

Fig. 5 stellt eine schematische Ansicht der Grundstruktur einer herkömmlichen Bremsbetätigungs-Vorrichtung dar, wie sie aus der OPI Nr. Hei. 1-2 66 050 bekannt ist. Die herkömmliche Bremsbetätigungs-Vorrichtung, wie sie in Fig. 5 gezeigt ist, ist mit einem Arbeitszylinder 54 versehen, welcher mittels Magnetventilen 52, 53 mit einem Speicher 50 verbunden sind, in welchem unter Bremsdruck stehende Hydraulikflüssigkeit mittels einer elektrischen Pumpe gespeichert wird. Der Arbeitszylinder 54 liefert Hydraulikdruck durch eine Bremsleitung 56 zu einem Bremsselement 55, welches beispielsweise ein Bremssattel sein kann, und jeweils einen Bremszylinder aufweist, wovon für jedes Fahrzeugrad einer vorgesehen ist. Die Magnet-Bremsventile 52, 53 werden unabhängig voneinander von einem Signal von einer zentralen Steuereinheit (nicht dargestellt) gesteuert und steuern so den Druck zu dem Bremsselement 55.

Es ist vorteilhafter, jedes einzelne der Fahrzeugräder zu steuern. Bei der herkömmlichen Bremsbetätigungs-Vorrichtung wie sie vorstehend beschrieben wurde bereitet es jedoch Schwierigkeiten, den Bremsdruck in der geeigneten Weise zu regeln, weil ein gemeinsamer Hydraulikdruck zu allen vier Rädern übermittelt wird. Darüberhinaus sind die Bremsleitungen erforderlich, welche den Speicher mit jedem der Bremszylinder verbinden, und es sind ebenso die Magnetventile für die Steuerung der Bremse erforderlich, was ein großes Baumaß für die Bremsbetätigungs-Vorrichtung bedeutet und diese kompliziert macht. Weil diese herkömmliche Bremsbetätigungs-Vorrichtung von dem Bremsselement entfernt angeordnet ist, liegt das Ausmaß der gesamten Bremsanlage so fest.

Im Gegensatz dazu beseitigt eine weitere, herkömmliche Bremsbetätigungs-Vorrichtung gemäß dem US-Patent Nr. 48 09 824, wie sie in Fig. 6 dargestellt ist, die mit der zuvor beschriebenen herkömmlichen Bremsbetätigungs-Vorrichtung einhergehenden Nachteile. Fig. 6 zeigt einen Schnitt der Bremsbetätigungs-Vorrichtung, wie sie in der US-PS 48 09 824 offenbart ist. Bei dieser Vorrichtung wird eine Antriebsleistung eines elektrischen Motors 40 auf eine Kugelspindel 44 mittels eines Untersetzungsgetriebes 43 und einer Elektromagnetkupplung 41 übertragen, so daß ein Schlitten 45, welcher sich mit der Kugelspindel 44 im Eingriff befindet, gegen einen Bremsbelag 46 bewegt wird.

Die letztgenannte, herkömmliche Bremsbetätigungs-Vorrichtung erfordert jedoch ebenfalls einen sperrigen Motor 40 und ein Untersetzungsgetriebe 43 zum Erzielen einer ausreichenden Bremskraft, was ein großes Baumaß der herkömmlichen Vorrichtung zur Folge hat.

Darüberhinaus weist diese Vorrichtung eine Elektromagnetkupplung 41 auf, um ein Kompensieren der verschlechterten Ansprechempfindlichkeit zu erreichen, welche von der Größe der Einzelteile und Kompliziertheit der Konstruktion abhängt, wodurch die Anordnung ein noch größeres Baumaß erhält und noch komplizierter wird sowie die auf eine Feder wirkende Last vergrößert wird.

Darüberhinaus wird bei der in Fig. 6 gezeigten herkömmlichen Vorrichtung eine auf ein Bremspedal ausgeübte Bremskraft oder die Stellung des Bremspedals mittels eines Sensors (nicht dargestellt) erfaßt und eine elektrische Steuereinrichtung gibt einen von dem Ausgangssignal des Sensors abhängigen Strom an den Elektromotor 40 aus, um die Bremsbetätigungs-Vorrichtung anzutreiben. Dies Art von Bremsbetätigungs-Vorrichtung ist vom sogenannten "by-wire"-Typus. Dieser "by-wire"-Typus von Bremsbetätigungs-Vorrichtung ist in der Hinsicht vorteilhaft, daß eine leichte Anwendung bei Bremssystemen mit Antiblockiersystem und/oder bei Traktions-Steuersystemen, also Verhindern des Durchdrehens der Räder, vorteilhaft ermöglicht wird, weil das elektrische Signal einer Vielzahl von Regelungsvorgängen unterzogen werden kann. Weil darüberhinaus die Regelungseinheit für die Bremskraft im Vergleich zu der weiter oben beschriebenen herkömmlichen Bremsbetätigungs-Vorrichtung relativ einfach ist, könnte sich diese Art von Bremsbetätigungs-Vorrichtungen in Zukunft mehr durchsetzen. Jedoch leidet diese Art von Bremsbetätigungs-Vorrichtung an dem Problem, daß die Vorrichtung nicht mehr gesteuert wird, wenn ein unerwarteter Schaden hinsichtlich der Elektrik auftritt, beispielsweise aufgrund eines Defektes des Sensors oder eines Kabelbruchs, weil bei der Bremsbetätigungs-Vorrichtung von dem "by-wire"-Typus die gesamte Bremsbetätigungskraft aufgrund des elektrischen Signals des Sensors gesteuert wird, welcher die Druckkraft auf das Bremspedal oder die Bremspedalstellung erfaßt. Im Gegensatz dazu wurden bei herkömmlichen mechanischen Bremsbetätigungs-Vorrichtungen ein hydraulisches Drucksystem oder ein mechanisches Verbindungssystem verwendet. Dementsprechend ist bei dem herkömmlichen Bremsbetätigungs-Vorrichtung nach dem "by-wire"-Typus ein ernsthaftes Sicherheitsrisiko vorhanden.

Es ist eine Aufgabe der Erfindung, eine Bremsbetätigungs-Vorrichtung der eingangs erwähnten Art zu schaffen, wobei jedoch eine kleine Baugröße bei einfacher Konstruktion und ein geringes Gewicht bei besserer Ansprech-Empfindlichkeit gewährleistet ist.

Es ist eine weitere Aufgabe der Erfindung, eine Bremsbetätigungs-Vorrichtung der eingangs erwähnten Art zu schaffen, bei welcher eine Bremskraft unabhängig auf jeden der Bremszylinder zum Bremsen der einzelnen Räder übertragen werden kann.

Es ist noch eine weitere Aufgabe der Erfindung, eine Bremsbetätigungs-Vorrichtung des vorgenannten "by-wire"-Typus zu schaffen, wobei zusätzlich ein mechanisches Bremsbetätigungs-System vorhanden ist, welches die Fahrzeugräder auch dann bremst, wenn die elektrische Steuerung der Bremsbetätigungs-Vorrichtung defekt ist.

Eine weitere Aufgabe der Erfindung liegt darin, eine Bremsbetätigungs-Vorrichtung der eingangs erwähnten Art zu schaffen, welche zugleich ein elektrisches und ein mechanisches Bremsbetätigungs-System aufweist, welches auch als Parkbremse eingesetzt werden kann.

Diese Aufgaben können erfindungsgemäß dadurch

erreicht werden, daß an einem Bremsselement eine Bremsbetätigungs-Vorrichtung vorgesehen ist, welche versehen ist mit einem Motor, einem Antriebskolben, welcher mit einer Umsetzeinrichtung zum Umsetzen einer Rotationsbewegung des Elektromotors in eine Linearbewegung verbunden ist, und einer Flüssigkeitskammer, welche zwischen dem Antriebskolben und einem Bremsbelag-Andrückkolben zum Andrücken der Bremsbeläge gegen eine Bremsscheibe angeordnet ist, wobei vorzugsweise ein Durchmesser des Antriebskolbens kleiner als der des Bremsbelag-Andrückkolbens ist.

Darüberhinaus werden diese Aufgaben durch die in den Ansprüchen 1, 18 und 20 aufgelisteten Kombination von Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Bei der erfindungsgemäßen Bremsbetätigungs-Vorrichtung betätigt das von dem Motor stammende Drehmoment den Antriebskolben mittels des Untersetzungsgetriebes und der Umsetzeinrichtung, wodurch der Flüssigkeitsdruck in der Flüssigkeitskammer steigt. Der in dem Bremsselement angeordnete Bremsbelag-Andrückkolben wird dadurch derart bewegt, daß das Fahrzeug gebremst wird.

Weil für den Antriebskolben ein kleinerer Durchmesser als für den Bremsbelag-Andrückkolben vorgesehen ist, wird ein Verstärkereffekt erzielt und dementsprechend kann eine große Bremskraft erzeugt werden, ohne daß die Ansprech-Empfindlichkeit darunter leidet.

Erfindungsgemäß ist die Bremsbetätigungs-Vorrichtung zum Aufbringen einer Bremskraft mittels eines Bremsbelags auf eine Bremsscheibe eines Fahrzeugs vorgesehen und versehen mit einem verschiebbar in dem Bremsselement gelagerten Kolben eines Fahrzeugs; einem ersten, von dem Kolben angedrückten Bremsbelag; einem zweiten, von dem Bremsselement angedrückten Bremsbelag, welcher dem ersten Bremsbelag gegenüberliegend angeordnet ist; der zu bremsenden Bremsscheibe, welche zwischen dem ersten und zweiten Bremsbelag angeordnet ist; einem mit dem Kolben im Eingriff befindlichen Mutterteil; einem in den Mutterteil eingeschraubten Gewindespindelteil zum Bewegen des Mutterteils in axialer Richtung des Gewindespindelteils; und einem Motor zum Aufbringen eines Drehmoments auf den Gewindespindelteil. Die Bremsbetätigungs-Vorrichtung ist darüberhinaus mit einer Rotationswelle versehen, welche mit dem Gewindespindelteil mittels eines Kupplungsmechanismus in Eingriff gebracht werden kann, wobei die Rotationswelle mit dem Gewindespindelteil nur dann in Eingriff gelangt, wenn sie mit einem Drehmoment von außerhalb des Kupplungsmechanismus beaufschlagt wird, um ein Drehmoment zu dem Gewindespindelteil zu übertragen und infolgedessen die Bremsscheibe mittels der Bremsbeläge zu bremsen, welche gegen die Bremsscheibe durch Bewegen des Kolbens angepreßt werden.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist die Bremsbetätigungs-Vorrichtung weiter mit einem Kugelmechanismus versehen, welcher zwischen dem Kupplungsmechanismus und der Rotationswelle angeordnet ist, um den Kupplungsmechanismus nur dann in Eingriff zu bringen, wenn die Rotationswelle mit einem Drehmoment von außen beaufschlagt wird.

Gemäß einer anderen Weiterbildung der Erfindung ist die Rotationswelle mit einem Hebel versehen, welcher mit einem (Park)-Bremsenhebel des Fahrzeugs verbunden ist.

Erfindungsgemäß ist die Bremsbetätigungs-Vorrich-

tung mit einem Motor versehen, welcher mittels eines Betätigungssignals von einer elektronischen Steuereinheit gesteuert wird, einer Gewindespindel, welche von einem Motor angetrieben wird, und einem Kolben, welcher sich innerhalb des Zylinders bewegen kann und in einer Hydraulikdruck-Erzeugungskammer entsprechend der Rotation der Gewindespindel einen hydraulischen Druck erzeugt. Dabei kann die Rotationswelle mit der Gewindespindel in Eingriff gebracht werden, und nur wenn die Rotationswelle von außerhalb des Kupplungsmechanismus mit einem Drehmoment beaufschlagt wird, wird diese mit der Gewindespindel in Eingriff gebracht und so ein Drehmoment auf die Rotationswelle übertragen, so daß der Kolben innerhalb des Zylinders bewegt wird und dabei eine Bremskraft aufbringt.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnung erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt der Bremsbetätigungs-Vorrichtung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel;

Fig. 2 ein Blockdiagramm zur Erläuterung des Betriebs der in Fig. 1 dargestellten Bremsbetätigungs-Vorrichtung;

Fig. 3 einen Schnitt der Bremsbetätigungs-Vorrichtung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel;

Fig. 4 einen Schnitt der Bremsbetätigungs-Vorrichtung gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel;

Fig. 5 eine schematische Darstellung der Grundstruktur einer herkömmlichen Bremsbetätigungs-Vorrichtung; und

Fig. 6 einen Schnitt einer weiteren herkömmlichen Bremsbetätigungs-Vorrichtung.

Fig. 1 zeigt einen Schnitt der Bremsbetätigungs-Vorrichtung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel. Mit Hilfe des als Fig. 2 gezeigten Blockdiagramms wird der Betrieb der in Fig. 1 dargestellten Bremsbetätigungs-Vorrichtung erläutert.

Ein Bremsselement 1, welches beispielsweise ein Bremsattel oder ein Bremsselement zum Andrücken von Bremsbacken gegen einen Bremszylinder darstellen kann, ist im Falle der Anwendung bei einer Bremsscheibe mittels eines Führungselements (nicht dargestellt) in Richtung einer Rotationsachse einer Bremsscheibe 12 verschiebbar. Das Bremsselement 1 weist einen Bremsbelag 11 und einen Bremsbelag-Andrückkolben 9 auf, um den Bremsbelag 11 gegen die Bremsscheibe 12 anzudrücken. Eine Bremsbetätigungs-Vorrichtung 2 ist einstückig mit dem Bremsselement 1 ausgebildet. Die Bremsbetätigungs-Vorrichtung 2 weist eine relativ hohe Steifigkeit auf und ist vollständig oder teilweise in das Bremsselement 1 integriert. Die Bremsbetätigungs-Vorrichtung 2 ist mit einem Rahmenkörper 2a versehen, in welchem ein zylindrischer Teil 2b und ein Elektromotor 3 sowie weitere, unten beschriebene Einzelkomponenten angeordnet sind.

Eine Gewindespindel 5 ist innerhalb des zylindrischen Teils 2b in einem Mittelbereich davon angeordnet und mit einem Ende versehen, welches als eine Rotationswelle 5a ausgebildet ist. Ein Stirnrad 4b ist an der Rotationswelle 5a befestigt. Der Elektromotor 3 ist an dem Rahmenkörper 2a befestigt und ein Stirnrad 4a ist an die Motorwelle des Elektromotors 3 montiert. Die Stirnräder 4a und 4b befinden sich miteinander im Eingriff und bilden so ein Untersetzungsgetriebe 4 aus. Die Rotationswelle 5a weist einen Bereich großen Durchmessers 5b und ein Axiallager 5c auf, welches zwischen dem Bereich großen Durchmessers 5b und dem Rahmenkörper

per 2a derart angeordnet ist, daß die Gewindespindel 5 leicht und gleichmäßig rotieren kann, auch wenn ein in Fig. 1 in Richtung des Pfeils F gerichtete Kraft auf die Gewindespindel 5 einwirkt. Die Bremsbetätigungs-Vorrichtung 2 ist darüberhinaus mit einem Schlitten 6 versehen, welcher auf die Gewindespindel 5 mittels einer großen Anzahl von nicht dargestellten Kugeln aufgeschraubt ist. Der Schlitten 6 ist innerhalb des zylindrischen Teils 2b verschiebbar angeordnet und verschiebt sich darin, wenn die Gewindespindel 5 rotiert. Die Gewindespindel 5 und der Schlitten 6 bilden zusammen ein Umsetzelement 13 aus, welches die Rotationsbewegung des Elektromotor 3 in eine Linearbewegung umsetzt.

Die Bremsbetätigungs-Vorrichtung 2 ist darüberhinaus mit einem Antriebskolben 7 versehen, welcher in dem zylindrischen Teil 2b gegen diesen mittels eines Flüssigkeits-Dichtungselements abgedichtet angeordnet ist, wozu ein O-Ring dienen kann, und an den Schlitten 6 in engem Kontakt angrenzend angeordnet. Eine Schraubenfeder S ist zwischen dem Antriebskolben 7 und einem Ende des zylindrischen Teils 2b angeordnet und treibt den Antriebskolben 7 in Richtung des Pfeils F an. Der Rahmenkörper 2a ist mit einer Gewindebohrung versehen, welche sich nach oben bis in das Innere des zylindrischen Teils 2b erstreckt, wobei in die Gewindebohrung eine Schraube 6a eingeschraubt ist, um zu verhindern, daß der Schlitten 6 sich drehen kann. Das heißt, der Schlitten 6 ist mit einer sich in Gleitrichtung erstreckenden Nut versehen, mit welcher sich die Schraube 6a von der Radialrichtung des Schlittens 6 her im Eingriff befindet.

Der Antriebskolben 7 und der Bremsbelag-Andrückkolben 9 bilden eine Flüssigkeitskammer 10 aus, in welche Bremsflüssigkeit eingefüllt ist. Die Flüssigkeitskammer 10 steht mittels einer Durchgangsbohrung R mit einem Vorratsbehälter in Verbindung. Der Antriebskolben 7 weist einen Durchmesser auf, welcher kleiner als der des Bremsbelag-Andrückkolbens 9 ist. Vorzugsweise liegt das Flächenverhältnis zwischen dem Antriebskolben 7 und dem Bremsbelag-Andrückkolben 9 in einem Bereich von eins zu drei bis eins zu zehn.

Das Drehmoment und die Drehrichtung des Elektromotors 3 werden durch ein Steuersignal von einer elektronischen Steuereinheit (ECU) 21 gesteuert, wie sie in Fig. 2 gezeigt ist. Das heißt, das Drehmoment und die Drehrichtung des Elektromotor 3 werden durch die elektronische Steuereinheit 21 entsprechend einem an einem Bremspedal 22 des Fahrzeugs angebrachten Druckkraftsensor oder Lagesensor gesteuert, und wenn beispielweise das Bremspedal 22 mit einer starken Kraft heruntergedrückt wird, rotiert der Elektromotor 3 mit einem starken Drehmoment.

Der Betrieb der Bremsbetätigungs-Vorrichtung gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel wird nachfolgend detailliert beschrieben.

Wenn das Bremspedal 22 nach unten gedrückt wird, empfängt die elektronische Steuereinheit (ECU) 21 von dem Sensor ein Signal, welches von der Stärke der Bremspedal -Herunterdrückkraft abhängt, und der Elektromotor 3 wird betätigt, um entsprechend einem von der elektronischen Steuereinheit 21 erzeugten vorbestimmten Steuersignal zu rotieren. Dann dreht der Elektromotor 3 die Gewindespindel 5 mittels des Umsetzungsgetriebe 4 und bewegt damit den Schlitten 6, so daß der Schlitten 6 sich in eine Richtung entgegengesetzt zu dem in Fig. 1 gezeigten Pfeil F bewegt. Infolgedessen wird der Bremsbelag-Andrückkolben 9 mittels einer Kraft gegen den auf die Bremsscheibe 12 einwir-

kenden Bremsbelag 11 angetrieben, welche ein Mehrfaches bis zu dem Zehnfachen der auf den Antriebskolben 7 aufgetragenen Kraft beträgt. Bei diesem Vorgang wird die in Druckrichtung wirkende Kraft von dem Axiallager 5c aufgenommen und das Bremsselement 1 bewegt sich in Richtung des Pfeils F aufgrund einer Reaktionskraft, so daß ein weiterer Bremsbelag (nicht dargestellt), welcher auf der anderen Seite der Bremsscheibe 12 angeordnet ist, gegen die andere Seite der Bremsscheibe gedrückt wird.

Wie oben beschrieben, ist bei der Bremsbetätigungs-Vorrichtung gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel der Durchmesser des Antriebskolben 7 kleiner als der des Bremsbelag-Andrückkolbens 9. Aus diesem Grund wird die Ansprechempfindlichkeit im Vergleich zu herkömmlichen Vorrichtungen mit einem Mehrfach-Unteretzungsgetriebe verbessert und darüberhinaus ist keine die Vorrichtung verkomplizierende Elektromagnetkupplung 41 erforderlich. Auf diese Weise kann die Bremsbetätigungs-Vorrichtung als eine einfache Konstruktion mit geringer Baugröße verwirklicht werden.

Die Bremsbetätigungs-Vorrichtung kann für ein Traktions-Steuersystem, also beispielsweise zum Verhindern des Durchdrehens von Rädern eines Fahrzeugs oder von anderen rotierenden Teilen, verwendet werden, wenn in die elektronische Steuereinheit 21 ein Eingangssignal von einem Schlupfsensor eingegeben wird, welcher an dem Fahrzeugrad angeordnet ist.

Fig. 3 zeigt einen Schnitt der Bremsbetätigungs-Vorrichtung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel.

Die in Fig. 3 gezeigte Bremsbetätigungs-Vorrichtung ist mit einem fliegend aufgehängten Bremsselement 101 versehen, welches mittels eines bekannten (nicht dargestellt) Führungselements in Axialrichtung einer Bremsscheibe 104 verschiebbar ist. Ein erster und ein zweiter Bremsbelag 102 und 103 sind an einem Stützteil (nicht dargestellt) abgestützt. Ein Kolben 106 ist verschiebbar in einem in dem Bremsselement 101 angeordneten Zylinder eingepaßt und weist eine Ausnehmung auf, welche sich mit einem Vorsprung des ersten Bremsbelags 102 derart im Eingriff befindet, daß der Kolben 106 daran gehindert wird, sich zu drehen. Dichtungselemente 120 und 121 sind zwischen die verschiebbaren Teile des Kolbens 106 und den Zylinder des Bremsselements 101 eingepaßt, um das Eindringen von Staub oder Fremdmaterialien in den Kolben 106 zu verhindern.

Der Kolben 106 weist einen zylindrischen Teil auf der anderen Seite des zugewandten Bremsbelags 102 auf und einen Gewindespindelteil 109 sowie einen Mutterteil 107, welcher auf den Gewindespindelteil 109 aufgeschraubt ist, und in dem zylindrischen Teil des Kolbens 106 angeordnet ist. Der Mutterteil 107 ist verschiebbar in dem zylindrischen Teil des Kolben 106 montiert und wird an einer Drehung durch eine Paßfeder 108 gehindert. Die Bremsbetätigungs-Vorrichtung gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist darüberhinaus mit einer Hülse 110 und einer Feder 111 versehen, welche zwischen dem Mutterteil 107 und einem Bodenteil des zylindrischen Teils des Kolbens 106 angeordnet ist. Die Feder 111 drückt den Mutterteil 107 in der Zeichnung gesehen immer nach links. Ein Anschlagelement 112 ist an dem Kolben 106 befestigt, um zu verhindern, daß der Mutterteil 107 sich weiter von dem zylindrischen Teil des Kolbens 106 weg nach draußen bewegen kann. In der in Fig. 3 gezeigten Lage ist eine geeignete Lücke G zwischen der Hülse 110 und dem Bodenteil des Kolbens 106 vorhanden.

Wie oben beschrieben wurde, ist der Mutterteil 107

auf den Gewindespindelteil 109 aufgeschraubt, welcher drehbar in dem Bremselement 101 gelagert ist. Ein Axiallager 113 ist zwischen dem Gewindespindelteil 109 und dem Bremselement 101 angeordnet. Wenn der Gewindespindelteil 109 sich dreht, gleitet der Mutterteil 107 entlang der Längsachse des Gewindespindelteils 109 in dem zylindrischen Teil des Kolbens 106. Ein Ende des Gewindespindelteils 109 ist an einem Zahnrad 114 befestigt, welches mit einem Ritzel 115 kämmt, welches mit einer Antriebswelle des Motors 116 verbunden ist. Der Elektromotor 116 wird mittels einer elektronischen Steuereinheit (ECU) 132 entsprechend einem von einem Druckkraftsensor 131 erfaßten und ausgegebenen Druckkraftsignal oder mittels eines Lagesensors zum Erfassen, wie weit das Bremspedal 130 heruntergedrückt ist, gesteuert.

Wenn das Bremspedal 130 heruntergedrückt wird und der Druckkraftsensor 131 eine Druckkraft erfaßt (oder eine heruntergedrückte Lage des Bremspedals durch den Lagesensor erfaßt wird), betätigt die elektronische Steuereinheit 132 den Motor 116, wodurch das Ritzel 115 gedreht wird und damit das Zahnrad 114 gedreht wird, wodurch sich auch der Gewindespindelteil 109 zu drehen beginnt. Die Rotation des Gewindespindelteils 109 verursacht, daß der Mutterteil 107 in dem zylindrischen Teil des Kolbens 106 entlanggleitet und wenn der Mutterteil 107 sich in Fig. 3 nach rechts bewegt, bewegt sich ebenfalls die Hülse 110 gegen die Kraft der elastischen Feder 111 nach rechts und kommt schließlich gegen den Boden des Kolbens 106 zum Anliegen. Wenn sich der Mutterteil 107 ausgehend von dieser Lage weiter nach rechts bewegt, wird der erste Bremsbelag 102 gegen eine Seite der Bremsscheibe 104 angepreßt und weiter wird der zweite Bremsbelag 103 gegen die andere Seite der Bremsscheibe 104 durch eine Reaktionskraft aufgrund des Anpressens des ersten Bremsbelags 102 angepreßt, wodurch die Bremsscheibe 104 gebremst wird. Bei der oben beschriebenen Bremsbetätigungs-Vorrichtung erzeugt die Betätigung des Motor 116 die Bremskraft zum Bremsen des Fahrzeugs. Das Lösen der Bremse und damit Zurücknehmen der Bremskraft wird durch Drehen des Motor 116 in umgekehrter Richtung erreicht.

Die in Fig. 3 dargestellte Bremsbetätigungs-Vorrichtung weist darüberhinaus auch ein mechanisches Bremsbetätigungs-System auf, welches von dem oben beschriebenen elektrischen Bremsbetätigungs-System unabhängig ist, um einen unerwarteten Schaden an der Elektrik wie einem Versagen des Sensors oder einem Kabelbruch entgegenzutreten zu können. Das mechanische Bremsbetätigungs-System weist einen Reibungskupplungs-Mechanismus 140 und einen Kugelmechanismus 117 auf, welcher zwischen dem Zahnrad 114 und einem Gehäuse 105 angeordnet ist. Der Kugelmechanismus 117 weist ein Paar von Mitnehmerscheiben 117a und 117b und Stahlkugeln 117c auf, welche in einer zwischen den Mitnehmerscheiben 117a und 117b ausgebildeten Nut angeordnet sind. Die Konstruktion des Kugelmechanismus 117 ist bekannt und beispielsweise detailliert in der ungeprüften japanischen Gebrauchsmusteranmeldung (OPI) No. Hei. 2-18 828 und der japanischen Patent-Veröffentlichung Hr. Sho. 60-10 214 beschrieben. Die Mitnehmerscheibe 117b, eine Welle 119 und ein Hebel 118 sind als eine Einheit ausgebildet, während die andere Mitnehmerscheibe 117a an dem Gehäuse 105 befestigt ist. Wenn sich der Hebel 118 in einer Ebene senkrecht zu der Zeichnungsebene dreht, rotiert ebenfalls die Welle 119 und die Mitnehmerscheibe 117b

bewegt sich in Fig. 3 gesehen nach rechts, während sie sich gleichzeitig dreht, so daß der Reibungskupplungs-Mechanismus 140 in Eingriff gelangt. Wenn sich in diesem Zustand die Welle 119 weiter dreht, beginnt sich das Zahnrad 114 zu drehen und verursacht, daß sich der Gewindespindelteil 109 dreht und infolgedessen der Mutterteil 107 sich weiter bewegt und eine Bremskraft in der oben beschriebenen Weise erzeugt wird. Wenn der Hebel 118 in umgekehrter Richtung gedreht wird, läßt die Bremskraft nach und die Bremse wird schließlich vollständig gelöst.

Fig. 4 zeigt einen Schnitt der Bremsbetätigungs-Vorrichtung gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel.

Die Bremsbetätigungs-Vorrichtung nach Fig. 4 ist von der Art, daß ein Kolben, welcher in einem bekannten Master-Zylinder angeordnet ist, von einem Motor bewegt wird und so eine Bremskraft erzeugt. Wie aus Fig. 4 ersichtlich ist, ist die Bremsbetätigungs-Vorrichtung gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel versehen mit: einem Motor 216, einem Ritzel 215, welches von dem Motor 216 angetrieben wird, einem Zahnrad 214, einem Gewindespindelteil 209, einem Mutterelement 207, welches auf das Gewindespindelteil 209 aufgeschraubt ist, einem Kolben 206, welcher an dem Mutterelement 207 befestigt ist, einer Hydraulikdruck-Erzeugungskammer 220 zum Erzeugen von Hydraulikdruck durch Bewegen des Kolbens 206, einem Vorratsbehälter 221 und einem Gehäuse 205 zum Unterbringen der vorgenannten Teile und Komponenten.

Der Kolben 206 ist verschiebbar in einen zylindrischen Teil eingepaßt, welcher in dem Gehäuse 205 ausgebildet ist. Das an dem Kolben 206 befestigte Mutterelement 207 ist mit einer sich in Axialrichtung des Gewindespindelteils 209 erstreckenden Nut versehen, wobei sich die Nut mit einem Element 208 im Eingriff befindet, welches so verhindert, daß sich das Mutterelement 207 dreht, auch wenn sich das Gewindespindelteil 209 dreht. Der Kolben 206 wird ständig von einer Kraft einer elastischen Feder 230 nach rechts gedrückt.

Bei der Bremsbetätigungs-Vorrichtung gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel, wie es oben beschrieben ist, wenn die elektronische Steuereinheit ein Betätigungssignal ausgibt, dreht sich der Motor 216, das Ritzel 215 und das Zahnrad 214, wodurch sich das Gewindespindelteil 209 zu drehen beginnt. Die Drehbewegung des Gewindespindelteils 209 wird in eine Linearbewegung des Mutterelements 207 umgesetzt, welches entlang des Gewindespindelteils 209 gleitet, während ein Mitdrehen des Mutterelements 207 durch ein Drehverhinderungs-Element 208 verhindert wird. Bei diesem Vorgang bewegt sich auch der Kolben 206 in Fig. 4 gesehen gegen die Federkraft der elastischen Feder 230 zusammen mit dem Mutterelement 207 nach links, weil der Kolben 206 an dem Mutterelement 207 befestigt ist, wodurch die Hydraulikdruck-Erzeugungskammer 220 dazu veranlaßt wird, einen vorbestimmten Hydraulikdruck zu erzeugen. Der von der Hydraulikdruck-Erzeugungskammer 220 erzeugte Hydraulikdruck wird zu den Radzylindern übermittelt, welche an den Rädern des Fahrzeugs angeordnet sind, um eine geeignete Bremskraft auf die Fahrzeugräder zu übertragen.

Wenn der Motor 216 in umgekehrter Richtung rotiert, wird der Kolben 206 zurück zu seiner Ausgangsposition bewegt und die Bremse wird so gelöst.

Wie oben beschrieben wurde, ist bei der Bremsbetätigungs-Vorrichtung gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel ein Master-Zylinder vorgesehen, so daß wenn der

Motor durch das "by-wire"-System angetrieben wird, der Bremsvorgang in geeigneter Weise auf die Fahrzeugräder übertragen wird.

Bei der Bremsbetätigungs-Vorrichtung gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel ist ähnlich wie bei dem zweiten Ausführungsbeispiel ebenso ein mechanisches Bremsbetätigungs-System vorgesehen, um bei einem Schaden an den elektrischen Einrichtungen wie einem Schaden an dem Sensor oder einem Kabelbruch die Sicherheit nicht zu gefährden. Das mechanische Bremsbetätigungs-System weist einen Kupplungsmechanismus 240 auf, welcher zwischen dem Zahnrad 214 und einem Kugelmechanismus 217 angeordnet ist. Der Kugelmechanismus 217 weist ein Paar von Mitnehmerscheiben 217a und 217b und Stahlkugeln 217c auf, welche in einer zwischen den Mitnehmerscheiben 217a und 217b ausgebildeten Nut angeordnet sind. Die Konstruktion des Kugelmechanismus 217 ist bekannt und beispielsweise detailliert in der ungeprüften japanischen Gebrauchsmusteranmeldung (OPI) No. Hei. 2-18 828 und der japanischen Patent-Veröffentlichung Nr. Sho. 60-10 214 beschrieben. Die Mitnehmerscheibe 217b, eine Welle 219 und ein Hebel 218 sind als eine Einheit ausgebildet, während die andere Mitnehmerscheibe 117a an dem Gehäuse 205 befestigt ist.

Wenn sich der Hebel 218 in einer Ebene senkrecht zu der Zeichnungsebene dreht, rotiert ebenfalls die Welle 219 und die Mitnehmerscheibe 217b bewegt sich in Fig. 4 gesehen nach rechts, während sie sich gleichzeitig dreht, so daß der Reibungskupplungs-Mechanismus 240 in Eingriff gelangt. Wenn sich in diesem Zustand die Welle 219 weiter dreht, beginnt sich das Zahnrad 214 zu drehen und verursacht, daß sich der Gewindespindelteil 209 dreht und infolgedessen sich der Mutterteil 207 weiterbewegt und eine Bremskraft in der oben beschriebenen Weise erzeugt wird. Wenn der Hebel 218 in umgekehrter Richtung gedreht wird, läßt die Bremskraft nach und die Bremse wird schließlich vollständig gelöst.

Wie oben beschrieben, erfolgt die Steuerung unter normalen Betriebsbedingungen durch das "by-wire"-Bremsystem, wobei jedoch die Bremsbetätigungs-Vorrichtung auch durch ein mechanisches Bremsbetätigungs-System betätigt werden kann, sogar wenn ein unerwarteter Schaden an der Elektrik aufgrund eines Schadens des Sensors oder eines Kabelbruchs auftritt. Damit wurde die Bremsbetätigungs-Vorrichtung unter Sicherheitsaspekten wesentlich verbessert.

Die Erfindung ist nicht auf die oben beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt, so daß eine Vielzahl von Varianten oder Modifikationen Anwendung finden können. Beispielsweise kann das mechanische Bremsbetätigungs-System mittels eines gesonderten Betätigungselements wie eines Handbremshebels betätigt werden, welcher im Abstand zu dem Bremspedal angeordnet ist. Darüberhinaus kann für ein Bewegen des Kolbens aufgrund einer Betätigung des Hebels auch ein anderer Mechanismus als der oben beschriebene Kugelmechanismus und der oben beschriebene Kupplungsmechanismus verwendet werden. Es können damit auch andere herkömmliche Mechanismen zum Umsetzen der Drehbewegung des Hebels in eine Linearbewegung entlang der Axialrichtung verwendet werden.

Wie oben beschrieben, kann die Bremsbetätigungs-Vorrichtung auch durch ein mechanisches Bremsbetätigungs-System betätigt werden kann, sogar wenn ein unerwarteter Schaden an der Elektrik, beispielsweise aufgrund eines Schadens an dem Sensors oder eines Kabelbruchs auftritt. Damit wurde die Bremsbetäti-

gungs-Vorrichtung unter Sicherheitsaspekten wesentlich verbessert. Darüberhinaus kann das mechanische Bremsbetätigungs-System der Bremsbetätigungs-Vorrichtung auch als Parkbremse verwendet werden. Darüberhinaus können die elektronischen Steuerelemente und die Bremsbetätigungs-Vorrichtung als eine Einheit hergestellt werden, wodurch sich die Herstellung und die Konstruktion vereinfacht und sich so die Herstellungskosten verringern.

Patentansprüche

1. Bremsbetätigungs-Vorrichtung mit:

einem Bremsselement mit einem Rahmenkörper und einem zylindrischen Teil;
einem Bremsbelag, welcher derart in dem Bremsselement untergebracht ist, daß er gegen eine Bremsscheibe des Fahrzeugs angepreßt werden kann;

einem an dem Rahmenkörper des Bremsselements befestigten Elektromotor, wobei die Rotation des Elektromotors durch ein Betätigungssignal von einer elektronischen Steuereinheit gesteuert wird;
einem Antriebskolben, welcher verschiebbar in dem zylindrischen Teil des Bremsselements untergebracht ist;

einer Umsetzeinrichtung zum Umsetzen einer Rotationsbewegung des Elektromotors in eine Linearbewegung des Antriebskolbens, wobei die Umsetzeinrichtung in dem zylindrischen Teil des Bremsselements angeordnet ist;

einem Bremsbelag-Andrückkolben, welcher in dem Bremsselement angeordnet ist, um den Bremsbelag anzupressen; und
einer Flüssigkeitskammer, welche zwischen dem Bremsbelag-Andrückkolben und dem Antriebskolben angeordnet ist.

2. Bremsbetätigungs-Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei darüberhinaus eine Untersetzungseinrichtung zum Verringern der Drehzahl des Elektromotors vorgesehen ist, wobei diese Untersetzungseinrichtung mit dem Motor in Arbeitsverbindung steht.

3. Bremsbetätigungs-Vorrichtung nach Anspruch 2, wobei die Untersetzungseinrichtung versehen ist mit:

einem ersten Zahnrad, dessen Mittelteil an einer Antriebswelle des Elektromotors befestigt ist; und
einem zweiten Zahnrad, welches mit dem ersten Zahnrad kämmt;

wobei die Umsetzeinrichtung versehen ist mit:

einer Gewindespindel mit einem Wellenteil an einem Ende, welcher an einem Mittelteil des zweiten Zahnrads befestigt ist; und
einem Schlitten, welcher auf die Gewindespindel aufgeschraubt ist und entlang dieser verschoben werden kann, wenn die Gewindespindel rotiert.

4. Bremsbetätigungs-Vorrichtung nach Anspruch 3, welche weiter versehen ist mit:

einem Antriebskolben, welcher in dem zylindrischen Teil des Bremsselements in engem Kontakt mit dem Schlitten angeordnet und zusammen mit diesem bewegbar ist;

einer Feder, welche zwischen dem Rahmenkörper des Bremsselements und dem Antriebskolben angeordnet ist, um eine ständige Vorspannkraft auf den Antriebskolben auszuüben; und
einer zwischen dem Bremsbelag-Andrückkolben

und dem Antriebskolben begrenzten Flüssigkeitskammer, wobei die Flüssigkeitskammer mit Hydraulikflüssigkeit gefüllt ist.

5. Bremsbetätigungs-Vorrichtung nach Anspruch 4, wobei ein Durchmesser des Antriebskolbens kleiner als der des Bremsbelag-Andrückkolbens ist.

6. Bremsbetätigungs-Vorrichtung nach Anspruch 5, wobei ein Flächenverhältnis zwischen dem Antriebskolben und dem Bremsbelag-Andrückkolben in einem Bereich zwischen eins zu drei und eins zu zehn liegt.

7. Bremsbetätigungs-Vorrichtung nach Anspruch 4, wobei der Antriebskolben in den zylindrischen Teil des Bremselements in flüssigkeitsabdichtendem Kontakt eingepaßt ist und der Bremsbelag-Andrückkolben in dem Rahmenkörper in flüssigkeitsabdichtendem Kontakt eingepaßt ist.

8. Bremsbetätigungs-Vorrichtung nach Anspruch 7, wobei für die Abdichtung gegen Flüssigkeit eine Dichtungselement vorgesehen ist.

9. Bremsbetätigungs-Vorrichtung nach Anspruch 8, wobei das Dichtungselement einen O-Ring aufweist.

10. Bremsbetätigungs-Vorrichtung nach Anspruch 3, welche weiter mit einer Einrichtung zum Verhindern einer Drehbewegung des Schlittens versehen ist.

11. Bremsbetätigungs-Vorrichtung nach Anspruch 10, wobei der Schlitten mit einer in Axialrichtung verlaufenden Nut versehen ist, und die Einrichtung zum Verhindern einer Drehbewegung eine Schraube aufweist, welche sich mit der in dem Schlitten ausgebildeten Nut im Eingriff befindet.

12. Bremsbetätigungs-Vorrichtung nach Anspruch 3, welche weiter versehen ist mit einem mechanischen Bremsbetätigungs-System, welches seinerseits versehen ist mit:

einem Kupplungsmechanismus, welcher mit dem zweiten Zahnrad der Untersetzungseinrichtung in Eingriff gebracht werden kann;

einem Betätigungselement, um die Kupplung in Eingriff zu bringen, so daß die Gewindespindel rotiert; und

einer zwischen dem Kupplungsmechanismus und dem Betätigungselement angeordneten Einrichtung zum Übertragen der Betätigungskraft von dem Betätigungselement zu dem Kupplungsmechanismus.

13. Bremsbetätigungs-Vorrichtung nach Anspruch 12, wobei das Betätigungselement einen Kugelmehrscheibe aufweist, wobei die zweite Mitnehmerscheibe einstückig mit dem Betätigungselement ausgebildet ist.

14. Bremsbetätigungs-Vorrichtung nach Anspruch 13, wobei das Betätigungselement einen Hebel aufweist, welcher mit einem Parkbremsenhebel des Fahrzeugs verbunden ist.

15. Bremsbetätigungs-Vorrichtung nach Anspruch 12, wobei darüberhinaus eine Hülse zwischen dem Schlitten und dem Kolben und eine Feder zwischen der Hülse und dem Kolben angeordnet ist, um die Hülse stets in eine Richtung von dem Bremsbelag weg vorzuspannen, wobei sich die Hülse zusammen mit dem Schlitten gegen eine Kraft einer elastischen Feder bewegen kann.

16. Bremsbetätigungs-Vorrichtung nach Anspruch 12, wobei weiter eine Flüssigkeitskammer vorgese-

hen ist, welche mit einem Vorratsbehälter verbunden ist, wobei die Flüssigkeitskammer mit einer Bremsflüssigkeit gefüllt ist und einen zu den Bremszylindern übermittelten hydraulischen Druck entsprechend der Verschiebewegung des Kolbens erzeugt.

17. Bremsbetätigungs-Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Vorrichtung für die Verwendung in Fahrzeugen vorgesehen ist und weiter versehen ist mit: einem Sensor, um entweder eine auf das Bremspedal ausgeübte Druckkraft zu erfassen oder eine Lage des Bremspedals, d. h. wie weit dieses heruntergedrückt wurde, zu erfassen; und eine elektronische Steuereinheit zum Aussenden eines Betätigungssignals zu dem Elektromotor vorgesehen ist, welches von dem Ausgangssignal des Sensors abhängt.

18. Bremsbetätigungs-Vorrichtung, welche auf einem Bremselement eines Fahrzeugs angeordnet ist, mit:

einem Motor;

einer Umsetzeinrichtung zum Umsetzen einer Rotationsbewegung des Elektromotors in eine Linearbewegung;

einem Antriebskolben, welcher in Arbeitsverbindung mit dem Motor mittels der Umsetzeinrichtung verbunden ist;

einem Bremsbelag-Andrückkolben zum Andrücken eines in dem Bremselement untergebrachten Bremsbelags; und

einer zwischen dem Antriebskolben und dem Bremsbelag-Andrückkolben begrenzten Flüssigkeitskammer.

19. Bremsbetätigungs-Vorrichtung nach Anspruch 18, wobei ein Durchmesser des Antriebskolbens kleiner als der des Bremsbelag-Andrückkolbens ist.

20. Bremsbetätigungs-Vorrichtung zum Aufbringen einer Bremskraft mittels eines Bremsbelags auf eine Bremsscheibe eines Fahrzeugs, mit

einem verschiebbar in dem Bremselement gelagerten Kolben eines Fahrzeugs;

einem ersten, von dem Kolben angeordneten Bremsbelag;

einem zweiten, von dem Bremselement angeordneten Bremsbelag, welcher dem ersten Bremsbelag gegenüberliegend angeordnet ist; der zu bremsenden Bremsscheibe, welche zwischen dem ersten und zweiten Bremsbelag angeordnet ist;

einem mit dem Kolben im Eingriff befindlichen Mutterteil;

einem in den Mutterteil eingeschraubten Gewindespindelteil zum Bewegen des Mutterteils in axialer Richtung des Gewindespindelteils; und

einem Motor zum Aufbringen eines Drehmoments auf den Gewindespindelteil; dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung darüberhinaus mit einer Rotationswelle versehen ist, welche mit dem Gewindespindelteil mittels eines Kupplungsmechanismus in Eingriff gebracht werden kann, wobei die Rotationswelle mit dem Gewindespindelteil nur dann in Eingriff gelangt, wenn sie mit einem Drehmoment von außerhalb des Kupplungsmechanismus beaufschlagt wird, um ein Drehmoment zu dem Gewindespindelteil zu übertragen und infolgedessen die Bremsscheibe mittels der Bremsbeläge zu bremsen, welche gegen die Bremsscheibe durch Bewegen des Kolbens angepreßt werden.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

FIG. 1

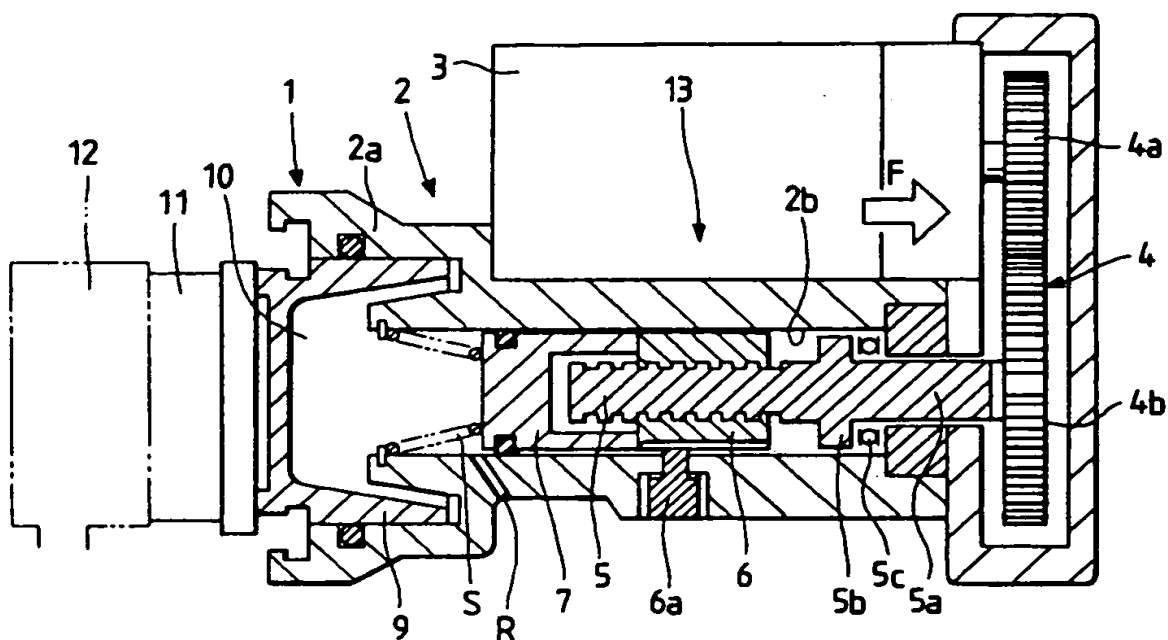


FIG. 2

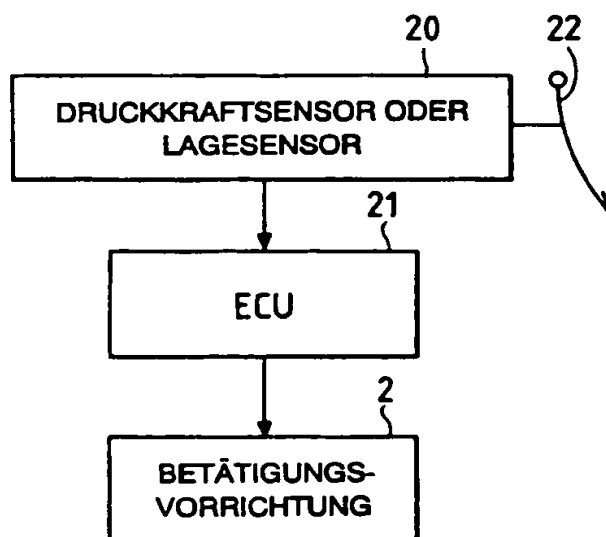


FIG. 3

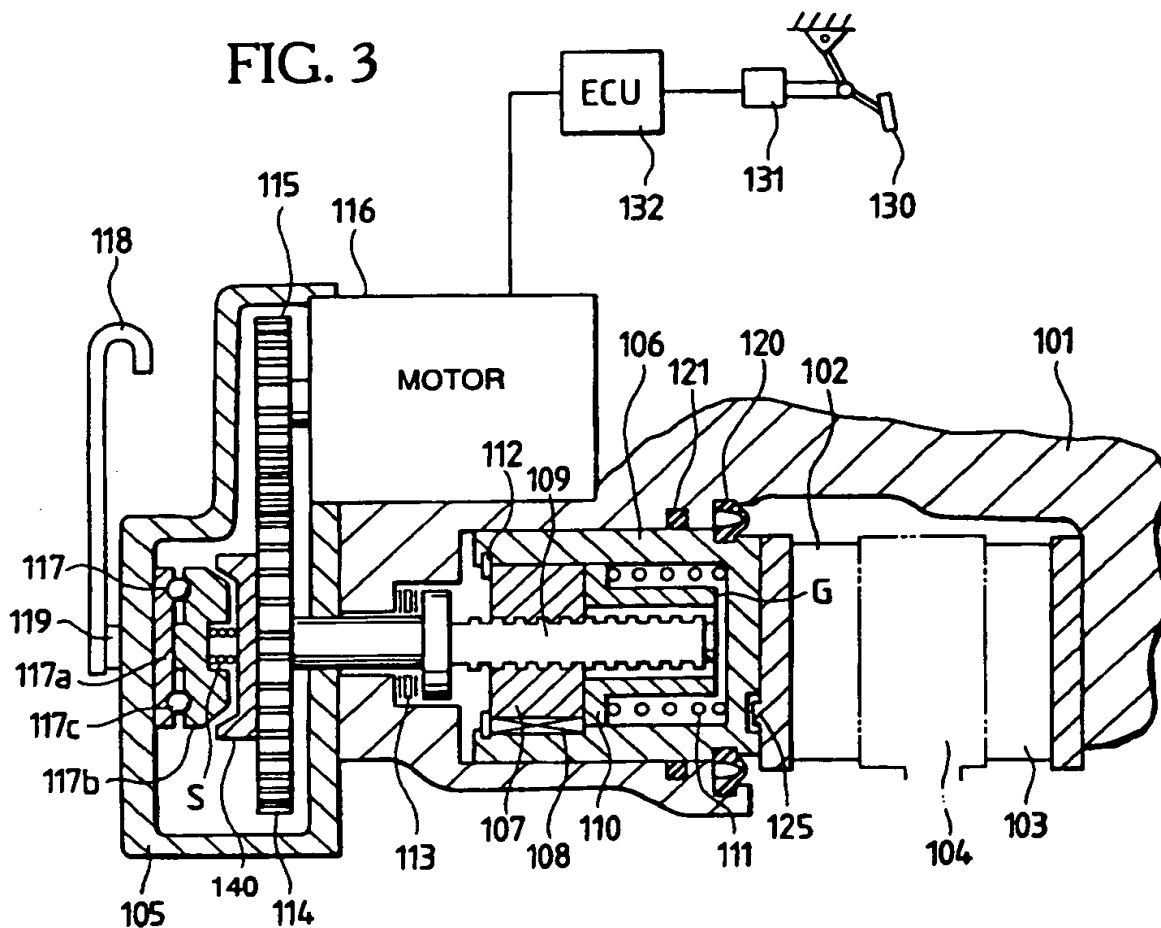


FIG. 4

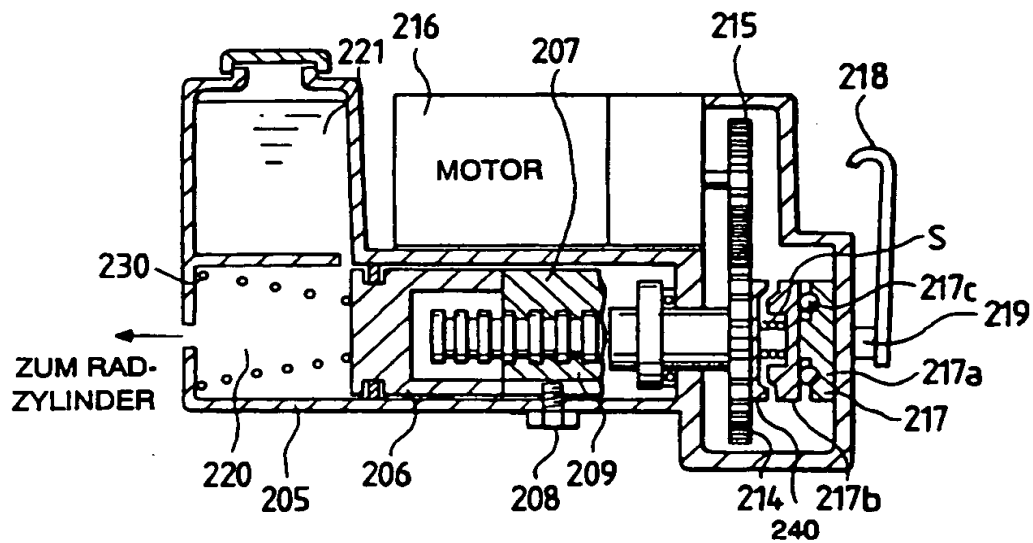


FIG. 5

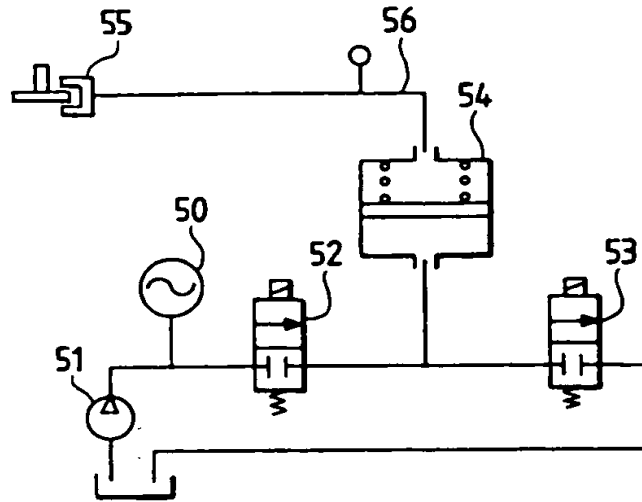


FIG. 6

